

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-321210

(43)Date of publication of application : 05.11.2002

(51)Int.Cl.

B28B 3/26  
B01D 53/86  
B01J 35/04  
F01N 3/28

(21)Application number : 2001-376245

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 10.12.2001

(72)Inventor : YAMADA KEIICHI  
HIRATSUKA YUICHI  
MURATA MASAHAZU  
TANAKA MASAICHI

(30)Priority

Priority number : 2001050844  
2001050845

Priority date : 26.02.2001  
26.02.2001

Priority country : JP  
JP

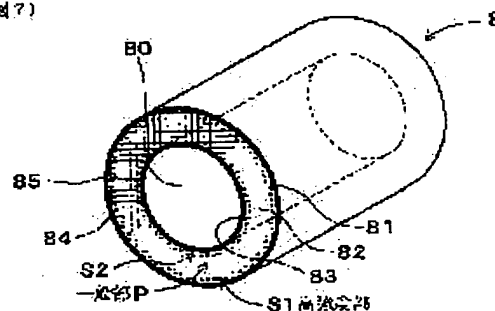
## (54) MOLDING DIE, HOLLOW TYPE CERAMIC MONOLITHIC CARRIER, ITS MANUFACTURING METHOD AND CATALYTIC CONVERTER SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a hollow type ceramic monolithic carrier of a high isostatic strength, while a method for manufacturing the hollow type ceramic monolithic carrier at a low manufacturing cost and a molding die are provided.

SOLUTION: A main body part 82 having many cells 45 surrounded by a honeycomb type bulkhead 84, a hollow hole 80 provided so as to pass through longitudinally in a central part of the main body part 82, a peripheral skin part 81 covering a peripheral surface of the main body part 82 and an inside peripheral skin part 83 covering an inside peripheral surface of the main body part 82 are provided. A bulkhead 84 positioning between a content of 1 to 10 cells from the inside peripheral skin part 83 is made a high strength part S2 of a higher strength than that of a general part P being the bulkhead 84 positioning outside that.

(図7)



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-321210  
(P2002-321210A)

(43)公開日 平成14年11月5日(2002.11.5)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 2 8 B 3/26		B 2 8 B 3/26	A 3 G 0 9 1
B 0 1 D 53/86		B 0 1 J 35/04	3 0 1 B 4 D 0 4 8
B 0 1 J 35/04	3 0 1		Z A B 4 G 0 5 4
	Z A B	F 0 1 N 3/28	3 0 1 P 4 G 0 6 9
F 0 1 N 3/28	3 0 1	B 0 1 D 53/36	C
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 15 頁)			

(21)出願番号 特願2001-376245(P2001-376245)

(22)出願日 平成13年12月10日(2001.12.10)

(31)優先権主張番号 特願2001-50844(P2001-50844)

(32)優先日 平成13年2月26日(2001.2.26)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(31)優先権主張番号 特願2001-50845(P2001-50845)

(32)優先日 平成13年2月26日(2001.2.26)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 山田 圭一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 平塚 裕一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74)代理人 100079142

弁理士 高橋 祥泰 (外1名)

最終頁に続く

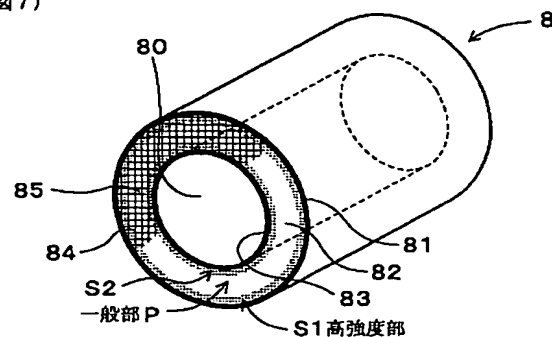
(54)【発明の名称】 成形用ダイス、中空型セラミックモノリス担体及びその製造方法並びに触媒コンバータシステム

(57)【要約】

【課題】 アイソスタティック強度が高い中空型セラミックモノリス担体と、該中空型セラミックモノリス担体を安い製造コストで製造する製造方法および成形用ダイスを提供する。

【解決手段】 ハニカム状の隔壁84に囲まれた多数のセル45を有する本体部82と、本体部82の中央部において長手方向に貫通するよう設けられた中空穴80と、本体部82の外周面を覆う外周スキン部81と、本体部82の内周面を覆う内周スキン部83とを有する。内周スキン部83から1〜10セル分の間に位置する隔壁84を、その外方に位置する隔壁84である一般部Pよりも強度が高い高強度部S2とした。

(図7)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 材料を導入する導入穴を設けた導入穴部と、上記導入穴に連通し材料をハニカム状に成形するスリット溝を設けたスリット部とを有する金型と、上記スリット部の外周端から押出方向へ延びた外周立設部と、該外周立設部から内方へ向かって突出していると共に上記スリット部との間に間隙を有する外周突出部とを有する外周ガイドリングと、上記スリット部の中央部から押出方向へ延びた内周立設部と、該内周立設部から外方へ向かって突出していると共に上記スリット部との間に間隙を有する内周突出部とを有する内周ガイドリングとを有することを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の成形用ダイス。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記内周突出部と上記スリット部との間の間隙は 0.05～2 mm の範囲にあることを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の成形用ダイス。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、上記外周突出部と上記スリット部との間隙を C1、上記内周突出部と上記スリット部との間隙を C2 とした場合、 $C1/C2$  が 0.8～1.2 であることを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の成形用ダイス。

【請求項 4】 請求項 1～3 において、上記金型においては、上記内周突出部の先端から 1～10 セル分外方までの間に位置する上記スリット部の幅が他のスリット幅と比べて広いことを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の成形用ダイス。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれか 1 項において、上記金型においては、上記外周突出部の先端から 1～10 セル分内方までの間に位置する上記スリット部の幅が他のスリット幅と比べて広いことを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の成形用ダイス。

【請求項 6】 材料を導入する導入穴を設けた導入穴部と、上記導入穴に連通し材料をハニカム状に成形するスリット溝を設けたスリット部とを有する金型と、上記スリット部の外周端から押出方向へ延びた外周立設部と、該外周立設部から内方へ向かって突出していると共に上記スリット部との間に間隙を有する外周突出部とを有する外周ガイドリングと、上記スリット部の中央部から押出方向へ延びた内周立設部と、該内周立設部から外方へ向かって突出していると共に上記スリット部との間に間隙を有する内周突出部とを有する内周ガイドリングとを有する成形用ダイスを用いてセラミック材料を押出成形することにより、上記外周ガイドリングの上記外周突出部と上記スリット部との間の間隙を通過するセラミック材料により外周スキン部を形成し、上記内周ガイドリングの上記内周突出部と上記スリット部との間の間隙を通過するセラミック材料により内周スキン部を形成し、該内周スキン部と上記外周スキン部に囲まれ上記スリット部から押し出されるセラミック材料によりハニカム状の

本体部を形成することにより、上記内周スキン部の内部に中空穴を有する中空型セラミックモノリス担体を製造することを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の製造方法。

【請求項 7】 請求項 6 において、上記内周突出部と上記スリット部との間の間隙は 0.05～2 mm の範囲にあることを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の製造方法。

【請求項 8】 請求項 6 又は 7 のいずれかにおいて、上記外周突出部と上記スリット部との間隙を C1、上記内周突出部と上記スリット部との間隙を C2 とした場合、 $C1/C2$  が 0.8～1.2 であることを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の製造方法。

【請求項 9】 請求項 6～8 において、上記金型においては、上記内周突出部の先端から 1～10 セル分外方までの間に位置する上記スリット部の幅が他のスリット幅と比べて広いことを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の製造方法。

【請求項 10】 請求項 6～9 のいずれか 1 項において、上記金型においては、上記外周突出部の先端から 1～10 セル分内方までの間に位置する上記スリット部の幅が他のスリット幅と比べて広いことを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の製造方法。

【請求項 11】 ハニカム状の隔壁に囲まれた多数のセルを有する本体部と、該本体部の中央部において長手方向に貫通するよう設けられた中空穴と、上記本体部の外周面を覆う外周スキン部と、上記本体部の内周面を覆う内周スキン部とを有し、上記内周スキン部から 1～10 セル分の間に位置する上記隔壁を、その外方に位置する隔壁である一般部よりも強度が高い高強度部としたことを特徴とする中空型セラミックモノリス担体。

【請求項 12】 請求項 11 において、上記外周スキン部から 1～10 セル分の間に位置する上記隔壁を、その内方に位置する隔壁である一般部よりも強度が高い高強度部としたことを特徴とする中空型セラミックモノリス担体。

【請求項 13】 請求項 11 又は 12 において、上記隔壁の高強度部は、上記一般部よりも厚さを大きくすることにより強度を高めてあることを特徴とする中空型セラミックモノリス担体。

【請求項 14】 請求項 11～13 のいずれか 1 項において、上記外周スキン部の厚さを T1、上記内周スキン部の厚さを T2 とした場合、 $T1/T2$  が 0.8～1.2 の範囲であることを特徴とする中空型セラミックモノリス担体。

【請求項 15】 内燃機関の排気系に配置される触媒コンバータシステムにおいて、該触媒コンバータシステムは、請求項 11～14 のいずれか 1 項に記載の中空型セラミックモノリス担体を用いて構成した第 1 触媒コンバータと、ハニカム状の隔壁に囲まれた多数のセルと外周

面を覆う外周スキン部とを有する中実型セラミックモノリス担体を用いて構成した第2触媒コンバータとを有し、上記第1触媒コンバータは、上記排気系の上流側に配置され、第1触媒を担持させた上記中空型セラミックモノリス担体を内蔵していると共に、上記中空穴に配したバイパス流路と、その外方の多数の上記セルからなる浄化流路と、上記バイパス流路と上記浄化流路との間で上記排気ガスの流路を切り替える流路切替手段とを有し、上記第2触媒コンバータは、上記排気系の下流側に配置され、第2触媒を担持させた上記中実型セラミックモノリス担体を内蔵してなり、上記第1触媒は、上記第2触媒よりも低い温度で活性開始することを特徴とする触媒コンバータシステム。

【請求項16】 請求項15において、上記流路切替手段は、上記内燃機関の負荷に応じて、上記バイパス流路と上記浄化流路との切り替えを行うよう構成されていることを特徴とする触媒コンバータシステム。

【請求項17】 請求項15において、上記流路切替手段は、上記内燃機関の冷却媒体の温度に応じて、上記バイパス流路と上記浄化流路との切り替えを行うよう構成されていることを特徴とする触媒コンバータシステム。

【請求項18】 請求項15において、上記上記流路切替手段は、上記内燃機関の負荷と上記冷却媒体の温度の組み合わせに応じて、上記バイパス流路と上記浄化流路との切り替えを行うよう構成されていることを特徴とする触媒コンバータシステム。

【請求項19】 請求項15～18のいずれか1項においては、上記第1触媒は、活性開始温度が300℃以下である超低温活性触媒であることを特徴とする触媒コンバータシステム。

【請求項20】 請求項15～18のいずれか1項においては、上記第1触媒は、活性開始温度が200℃以下である超低温活性触媒であることを特徴とする触媒コンバータシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、内燃機関の排ガス浄化システムの触媒担体に用いられるコーゼライト製のハニカム構造体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】自動車の内燃機関の排ガスを浄化するシステムとして、白金、ロジウム等の貴金属を触媒とし、これらの貴金属をセラミック担体に担持させて構成した触媒コンバータシステムがある。上記触媒コンバータシステムでは上記貴金属の酸化反応、或いは酸化・還元反応を利用して、排ガス中の有害なHC、CO、NO<sub>x</sub>等を実害なH<sub>2</sub>O、CO<sub>2</sub>に変換するものである。この触媒コンバータシステムに用いるセラミック担体は、ハニカム状の隔壁（リブ）とこれに囲まれた孔（セル）を有した、いわゆるモノリス担体を基材としており、触媒貴金

属は上記モノリス担体の隔壁に担持されている。

【0003】ところでこれらの触媒は、温度がある程度高くなると活性化せず、効率よく排ガスを浄化できない。すなわち、上記内燃機関を始動した直後はコンバータ内温度が低く、排ガスが浄化されにくい、という問題があった。そこで近年、特に排ガス規制の厳しい地域では、触媒コンバータを直列に2つ設けることが一般的になってきた。

【0004】具体的には、エンジン直下に配置した触媒コンバータ（以下CC触媒と呼ぶ）、とエンジンから離れて配置した触媒コンバータ（以下UF触媒と呼ぶ）を直列につなぐ。CC触媒が低温時の活性（低温活性）の向上を、UF触媒が絶対浄化率の向上を、それぞれ担っている。CC触媒の活性向上を図る手段としては、内燃機関に極力近づけること、モノリス担体の隔壁厚さを薄くすること等により昇温を早くする手段、あるいは、貴金属の種類を低温活性に強いものにする、貴金属粒子径を小さくすること等により触媒自体の低温での性能を向上させる手段、などがある。この中で特に貴金属粒子径を小さくすることは低温活性向上に有効である。

【0005】しかし貴金属粒子径を小さくすると、耐熱性が問題となってくる。すなわち触媒は高温（例えば800℃以上）になると熱凝集を起こし、その比表面積が急激に低下し、低温活性力が低下してくる。そこでエンジン始動時及び排ガス温度が高くない中負荷運転時にはCC触媒に排ガスを流し、排ガス温度が高温になる高負荷時には排ガスを流さない、いわゆるバイパス式CC触媒システムが提案されている。

【0006】このバイパス手段の1つとして、モノリス担体の中央部に穴を開けた、いわゆる中空型モノリス担体の中央部にバタフライ弁を設け、排ガスをモノリス部と中央部に切替えるシステムがある。このシステムではエンジン始動直後にはバタフライ弁を閉じ、排ガスが全て担体を通過するようにして低温活性を良好にしておき、高負荷時にはCC触媒の熱凝集防止のため、弁を開けて中央部に排ガスが通過するようにしている。

【0007】上記システムに使う中空型モノリス担体は、例えば特開平9-220480号公報に開示されているように、モノリス担体の中央部にドリルカッターで穴を開けるといのが一般的である。しかし、円柱状に押し出されたハニカム構造体をくり貫く場合、追加されるくり貫き工程によって工数が増加する。また、くり貫かれて使用されないハニカム中央部が無駄になる。それ故、この方法では製造コストを安くすることは困難である。

【0008】また、構造体であるモノリス担体に欠陥を設けることになり、担体自身の強度、特にアイソスタティック強度（静的破壊強度）が落ちてしまうという欠点があった。特に、くり貫かれてきたハニカム構造体内周部は、0.05～0.3mmと薄いハニカム構造体の

セル壁(隔壁)が露出した状態となる。そして、そのセル壁がマットを介して直接的に配管に組付けられるため、組付ける際及び高温時にマットが膨張する際、例えばインタラムマットの400℃以上の急激な熱膨張の際にセル壁が破壊されるという不具合が生じる。

【0009】上記不具合を防止するためにハニカム構造体と同材質のセラミック等で補強を施した場合でも、くり貫いてできたハニカム構造体内周部の厚さが不均一となり、くり貫かれないハニカム構造体に比べ著しく強度の低下を招く。一方、強度的に優れるメタル担体は、平らな金属箔と波加工した波箔とを重ね巻きして形成されるため、熱膨張係数が大きく、箔圧延や加工及び接合が難しいことから製造コストが大である。そのため、メタル担体を触媒担体に適用することは難しい。

【0010】

【解決しようとする課題】本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、アイソスタティック強度が高い中空型セラミックモノリス担体と、この中空型セラミックモノリス担体を安い製造コストで製造することができる製造方法及びこれに用いる成形用ダイスと、さら

【0011】

【課題の解決手段】請求項1の発明は、材料を導入する導入穴を設けた導入穴部と、上記導入穴に連通し材料をハニカム状に成形するスリット溝を設けたスリット部とを有する金型と、上記スリット部の外周端から押出方向へ延びた外周立設部と、該外周立設部から内方へ向かって突出していると共に上記スリット部との間に間隙を有する外周突出部とを有する外周ガイドリングと、上記スリット部の中央部から押出方向へ延びた内周立設部と、該内周立設部から外方へ向かって突出していると共に上記スリット部との間に間隙を有する内周突出部とを有する内周ガイドリングとを有することを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の成形用ダイスにある。

【0012】本発明の成形用ダイスは、上記外周ガイドリングだけでなく、上記内周ガイドリングをも有している。そして、この外周ガイドリング及び内周ガイドリングは、それぞれ上記外周立設部と外周突出部及び内周立設部と外周立設部を有し、かつ、いずれも上記スリット部との間に上記間隙を確保している。そのため、この成形用ダイスを用いて押出成形すれば、次に示す中空型セラミックモノリス担体の製造方法を確実に実施することができ、外周スキン部、内周スキン部及びこれに挟まれたハニカム状の本体部を一体的に成形してなる中空型セラミックモノリス担体を容易に得ることができる。それ故、アイソスタティック強度が高い中空型セラミックモノリス担体を安い製造コストで製造することができる。

【0013】請求項6の発明は、材料を導入する導入穴

ム状に成形するスリット溝を設けたスリット部とを有する金型と、上記スリット部の外周端から押出方向へ延びた外周立設部と、該外周立設部から内方へ向かって突出していると共に上記スリット部との間に間隙を有する外周突出部とを有する外周ガイドリングと、上記スリット部の中央部から押出方向へ延びた内周立設部と、該内周立設部から外方へ向かって突出していると共に上記スリット部との間に間隙を有する内周突出部とを有する内周ガイドリングとを有する成形用ダイスを用いてセラミック材料を押出成形することにより、上記外周ガイドリングの上記外周突出部と上記スリット部との間の間隙を通過するセラミック材料により外周スキン部を形成し、上記内周ガイドリングの上記内周突出部と上記スリット部との間の間隙を通過するセラミック材料により内周スキン部を形成し、該内周スキン部と上記外周スキン部に囲まれ上記スリット部から押し出されるセラミック材料によりハニカム状の本体部を形成することにより、上記内周スキン部の内部に中空穴を有する中空型セラミックモノリス担体を製造することを特徴とする中空型セラミックモノリス担体の製造方法にある。

【0014】本製造方法は、上記特定の構成の成形用ダイスを用いて押出成形する。すなわち、上述したごとく、金型に上記外周ガイドリング及び内周ガイドリングを備えた成形用ダイスを用いる。これにより、上記押出成形を行うことだけによって、ハニカム状の本体部の外周面と内周面に上記外周スキン部と内周スキン部を伴った中空型セラミックモノリス担体を容易に一体成形することができる。

【0015】また、請求項2、7の発明のように、上記内周突出部と上記スリット部との間の間隙は0.05～2mmの範囲にあることが好ましい。上記間隙が0.05mm未満の場合には、上記内周スキン部が安定して形成できないおそれがあり、2mmを超える場合には、材料供給が過剰になり、ハニカム状本体部のセルヨレを発生させたり、スキン部が波状に形成されたりして、強度低下を引き起すという問題がある。それ故、上記間隙は、好ましくは0.1～0.5mmの範囲がよい。

【0016】また、請求項3、8の発明のように、上記外周突出部と上記スリット部との間隙をC1、上記内周突出部と上記スリット部との間隙をC2とした場合、C1/C2が0.8～1.2であることが好ましい。このように上記C1と上記C2との比C1/C2を0.8～1.2の範囲に設定することで、本製造方法あるいは本成形ダイスによって製造される上記中空型セラミックモノリス担体において、上記内周スキン部の厚さと上記外周スキン部の厚さの違いを一定の範囲内とすることができる。

【0017】上記C1/C2が0.8未満であると、外周スキン部の厚さが、内周スキン部の厚さと比べて、薄くなりすぎる。それ故、押出成形された上記中空型セラ

ミックモノリス担体には、その後乾燥する際、軸方向の乾燥収縮が不均一に発生する。このように乾燥収縮が不均一であることに起因して、外周スキン部の変形等を生じるおそれがある。一方、上記C1/C2が1.2を超えると、内周スキン部の厚さが、外周スキン部の厚さと比べて、薄くなりすぎる。それ故、その後乾燥する際、内周スキン部の変形等を生じるおそれがある。

【0018】また、請求項4、9の発明のように、上記金型においては、上記内周突出部の先端から1~10セル分外方までの間に位置する上記スリット部の幅が他のスリット幅と比べて広いことが好ましい。上記成形用ダイスによって押出成形された中空型セラミックモノリス担体は、上記内周スキン部の強度が高くなっている。それ故、押出成形後、乾燥前の軟弱な中空型セラミックモノリス担体であっても、上記内周スキン部の変形等が生じにくい。したがって、上記成形用ダイスを用いた上記中空型セラミックモノリス担体の製造工程は、製品歩留まりが良好であって効率的なものである。

【0019】また、請求項5、10の発明のように、上記金型においては、上記外周突出部の先端から1~10セル分外方までの間に位置する上記スリット部の幅が他のスリット幅と比べて広いことが好ましい。上記成形用ダイスによって押出成形された中空型セラミックモノリス担体は、完成後においては当然ながら、その製造過程においても高強度のものである。そのため、上記成形用ダイスで押出成形した中空型セラミックモノリス担体においては、製造工程においてもトラブルが発生しにくい。それ故、上記中空型セラミックモノリス担体の製造工程は、製品歩留まりが良好であり効率的なものである。

【0020】請求項11の発明は、ハニカム状の隔壁に囲まれた多数のセルを有する本体部と、該本体部の中央部において長手方向に貫通するよう設けられた中空穴と、上記本体部の外周面を覆う外周スキン部と、上記本体部の内周面を覆う内周スキン部とを有し、上記内周スキン部から1~10セル分の間に位置する上記隔壁を、その外方に位置する隔壁である一般部よりも強度が高い高強度部としたことを特徴とする中空型セラミックモノリス担体にある。

【0021】本発明の中空型セラミックモノリス担体は、上記のごとく、本体部の中央部に上記中空穴を有し、全体形状が筒状となっている。そして、その外周面には上記外周スキン部を、内周面には上記内周スキン部を有している。そのため、上記本体部の外周面及び内周面は、上記隔壁が露出していない状態が得られると共に、各隔壁を上記外周スキン部及び内周スキン部が繋いだ状態が得られる。そのため、上記本体部の外周面あるいは内周面から応力が加えられた場合においても、上記外周スキン部及び内周スキン部の存在によって破壊強度が向上する。

【0022】更に、上記内周スキン部に接する隔壁の1~10セル分を、その外方の一般部よりも強度が高い高強度部とする。これにより、上記内周面側から応力が加えられた際の破壊強度を更に高めることができる。すなわち、本発明では、上記内周スキン部を設けることと、該内周スキン部に接する上記隔壁を高強度部とすることによって、内周面側からの応力に対する破壊強度を飛躍的に向上させることができる。なお、上記高強度部が上記内周スキン部から1セル分の範囲に満たない場合には、高強度部の存在による強度向上効果が少ない。また、内周スキン部から10セル分の範囲を超えると上記強度向上効果が飽和状態に近づくので、それ以上高強度部を設ける必要があまりない。このように、本発明によれば、中空型であってもアイソスタティック強度を確保できる中空型セラミックモノリス担体を提供することができる。

【0023】また、請求項12の発明のように、上記外周スキン部から1~10セル分の間に位置する上記隔壁を、その内方に位置する隔壁である一般部よりも強度が高い高強度部とすることが好ましい。この場合には、上記外周スキン部に接する隔壁を上記高強度部とすることによって、外周面側からの応力に対する破壊強度を大幅に向上させることができる。

【0024】また、この場合も、上記高強度部が外周スキン部から1セル分の範囲に満たない場合には、高強度部の存在による強度向上効果が少ない。また、外周スキン部から10セル分を超えると上記強度向上効果が飽和状態に近づくので、それ以上高強度部を設ける必要があまりない。

【0025】また、請求項13の発明のように、上記隔壁の高強度部は、上記一般部よりも厚さを大きくすることにより強度を高めてあることが好ましい。この場合には、厚さを大きくすることによって、確実かつ容易に上記隔壁の強度を高めて上記高強度部を形成することができる。なお、上記隔壁の高強度部の形成は、隔壁の気孔率の低減等により行うこともできる。

【0026】また、請求項14の発明のように、上記外周スキン部の厚さをT1、上記内周スキン部の厚さをT2とした場合、 $T1/T2$ が0.8~1.2の範囲であることが好ましい。このように上記外周スキン部の厚さT1と上記内周スキン部の厚さT2との比 $T1/T2$ を0.8~1.2の範囲に設定することで、上記押出成形体を乾燥する際、軸方向の乾燥収縮量が均一となる。上記 $T1/T2$ が0.8未満であると、外周スキン部の厚さが、内周スキン部の厚さと比べて、薄くなりすぎる。それ故、その後乾燥する際、軸方向の乾燥収縮量が不均一となって、外周スキン部の変形等を生じるおそれがある。一方、上記C1/C2が1.2を超えると、内周スキン部の厚さが薄く、その後乾燥する際、内周スキン部の変形等を生じるおそれがある。

【0027】また、上記中空型セラミックモノリス担体においては、その端面における上記中空穴の占有面積比が6.25%~56.25%であることが好ましい。上記占有面積比が6.25%未満であると上記中空穴における圧力損失が大きくなるおそれがあるからである。また、上記占有面積比が56.25%を超えると上記中空型セラミックモノリス担体の排ガス浄化性能が不足するおそれがあるからである。

【0028】請求項15の発明は、内燃機関の排気系に配置される触媒コンバータシステムにおいて、該触媒コンバータシステムは、請求項11~14のいずれか1項に記載の中空型セラミックモノリス担体を用いて構成した第1触媒コンバータと、ハニカム状の隔壁に囲まれた多数のセルと外周面を覆う外周スキン部とを有する中実型セラミックモノリス担体を用いて構成した第2触媒コンバータとを有し、上記第1触媒コンバータは、上記排気系の上流側に配置され、第1触媒を担持させた上記中空型セラミックモノリス担体を内蔵していると共に、上記中空穴に配したバイパス流路と、その外方の多数の上記セルからなる浄化流路と、上記バイパス流路と上記浄化流路との間で上記排気ガスの流路を切り替える流路切替手段とを有し、上記第2触媒コンバータは、上記排気系の下流側に配置され、第2触媒を担持させた上記中実型セラミックモノリス担体を内蔵してなり、上記第1触媒は、上記第2触媒よりも低い温度で活性開始することを特徴とする触媒コンバータシステムにある。

【0029】本触媒コンバータシステムは、上記のごとく、少なくとも上記2つのコンバータを有しており、これらに内蔵されているモノリス担体の構造及びこれに担持させた触媒の種類が異なる。そのため、上記第1、第2触媒コンバータを使い分けることにより、耐久性と浄化性能の両方を向上させることができる。すなわち、上記触媒コンバータシステムは、上記排気系を流れる排気ガスの温度または上記中空型セラミックモノリス担体の温度等に応じて、上記排気ガスを上記第1触媒コンバータの上記バイパス流路に流すか、上記浄化流路に流すかを切り替える。

【0030】例えば、上記排気ガスの温度が低い場合には上記浄化流路に流すようにする。そうすると、上記中空型セラミックモノリス担体に担持させた上記第2触媒より活性開始温度が低い上記第1触媒の特性を生かして低温の排気ガスを効率良く浄化することができる。また、上記排気ガスの温度が高い場合には、上記流路切替手段を用いて上記排気ガスの流路を切り替えて上記バイパス流路に流すようにする。これにより、上記第1触媒よりも活性開始温度が高く耐久性に優れた上記第2触媒の特性を生かして高温の排気ガスを安定して浄化することができる。

【0031】そして、高温の上記排気ガスを上記浄化流路に流すことによって上記中空型セラミックモノリス担

体が過熱し、上記第1触媒が熱凝集して浄化性能が低下するという不具合を防止することができる。したがって、本発明の触媒コンバータシステムは、低温から高温まで効率よく排気ガスを浄化するという作用効果を長期間にわたって実現することができる。

【0032】また、上記第1触媒コンバータにおける上記中空型セラミックモノリス担体は、上記のごとく、内周スキン部を有するとともに、該内周スキン部の周辺部には上記高強度部を有している。それ故、上記中空型セラミックモノリス担体は、熱衝撃、振動、その他の応力が内周面側から加えられた際の破壊強度が高く、過酷な実使用条件下においても、高い耐久性を発揮し得ることが期待できる。

【0033】また、請求項16の発明のように、上記流路切替手段は、上記内燃機関の負荷に応じて、上記バイパス流路と上記浄化流路との切り替えを行うよう構成されていることが好ましい。上記内燃機関の負荷は、上記排気ガスの温度あるいは上記中空型セラミックモノリス担体の温度との相関が高い。また、上記内燃機関の負荷は、アクセル開度や吸入空気量などの車両情報により推定できる。したがって、上記内燃機関の負荷により排気ガスの流路を切り替える触媒コンバータシステムによれば、上記のごとく、低温から高温の排気ガスを効率良く浄化するという優れた性能を長期間にわたって発揮するという作用効果を比較的簡単なシステム構成によって実現することができる。

【0034】また、請求項17の発明のように、上記流路切替手段は、上記内燃機関の冷却媒体の温度に応じて、上記バイパス流路と上記浄化流路との切り替えを行うよう構成されていることが好ましい。上記冷却媒体は、水冷式の内燃機関であれば水であり、空冷式の内燃機関であれば空気である。そして、上記内燃機関を冷却した後の上記水または空気の温度は、上記排気ガスの温度あるいは上記中空型セラミックモノリス担体の温度との相関が高い。また、上記冷却媒体の温度は、温度域が低く、簡便かつ安価な温度センサによって測定可能である。

【0035】したがって、上記冷却温度によれば、上記のごとく、低温から高温の排気ガスを効率良く浄化するという優れた性能を長期間にわたって発揮するという作用効果を比較的簡単なシステム構成によって実現することができる。なお、上記冷却媒体の温度としては、上記内燃機関の部品または周辺機器であって上記冷却媒体と接する部位の温度で代用することも考えられる。例えば、ラジエータフィンや、空冷フィンの温度をもって、上記冷却媒体の温度とすることも可能である。

【0036】また、請求項18の発明のように、上記上記流路切替手段は、上記内燃機関の負荷と上記冷却媒体の温度の組み合わせに応じて、上記バイパス流路と上記浄化流路との切り替えを行うよう構成されていることが



好ましい。このように、上記内燃機関の負荷と冷却媒体の温度の組み合わせによれば、さらに正確に上記排気ガスの温度を推定することができる。したがって、上記のごとく、上記低温活性触媒の耐久性を十分に確保しながら、低温から高温の排気ガスを効率良く浄化するという効果を、さらに十分に発揮することができる。

【0037】また、請求項19及び請求項20の発明のように、上記第1触媒は、活性開始温度が300℃以下、より望ましくは200℃以下である超低温活性触媒であることが好ましい。上記中空型セラミックモノリス担体が担持する触媒の活性開始温度が300℃を超えると内燃機関を始動した直後の排気ガスを十分に浄化することができないおそれがある。特に、上記触媒の活性開始温度が200℃以下である場合には、内燃機関を始動した直後の排気ガスを、さらに十分に浄化することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】実施形態例1

本発明の実施形態例1にかかる中空型セラミックモノリス担体の成形用ダイス及び製造方法につき、図1～図6を用いて説明する。本例で用いる成形用ダイス1は、図1に示すごとく、金型2と、外周ガイドリング3と、内周ガイドリング4とを有する。

【0039】上記金型2は、図2(a)～(c)に示すごとく、材料を導入する導入穴210を設けた導入穴部21と、導入穴210に連通し材料をハニカム状に成形するスリット溝220を設けたスリット部22とを有する。スリット部22は、その周囲よりも突出した形状を有しており、四角形格子状にスリット溝220を設けてある。スリット部22の裏面側には上記スリット溝220の交差部分に連通するように導入穴210が多数設けられた導入穴部21がある。

【0040】また、上記金型2の中央には、後述する内周ガイドリング4を固定するためのボルト51を挿通する貫通穴29が設けられている。また、上記スリット部22の外方の2ヶ所には、後述する外周ガイドリング3を固定するためのピン穴28が設けられている。

【0041】次に、上記外周ガイドリング3は、図3(a)、(b)に示すごとく、上記スリット部の外周端から押出方向へ延びるよう構成された外周立設部31と、該外周立設部31から内方へ向かって突出していると共に上記スリット部22との間に間隙C1(図1(b))を有する外周突出部32とを有する。

【0042】外周立設部31はリング状であり、その内周面310が上記金型2のスリット部22の外周面に当接するよう構成されている。そして、この外周立設部31の高さを上記スリット部22の高さより大きくすることによって、上記間隙C1を確保している。本例では、この間隙C1を0.2mmに設定した。

【0043】外周突出部32は、図1、図3に示すごと

く、上記スリット部22と対面する外周対向面321がスリット部22との間の間隙C1を維持するように内方に突出するよう形成されている。外周突出部32の内周側には、押出方向に沿って徐々に拡開するように傾斜したテーパ面322を設けてある。また、外周突出部32の先端が呈する形状は、得ようとする中空型セラミックモノリス担体8の外形寸法に合わせた円形状としてある。また、上記外周ガイドリング32には、これを上記金型2に固定するためのピン穴38が設けられている。

【0044】次に、上記内周ガイドリング4は、図4(a)、(b)に示すごとく、上記スリット部22の中央部から押出方向へ延びるよう構成された内周立設部41と、該内周立設部41から外方へ向かって突出していると共に上記スリット部22との間に間隙C2(図1(b))を有する内周突出部42とを有する。

【0045】内周立設部41は中央に貫通穴419を有すると共に外周面410を有する円筒形状を呈している。そして、内周立設部41の高さによって、上記間隙C2を確保している。本例では、この間隙C2を0.2mmに設定した。内周突出部42は、図1、図4に示すごとく、上記スリット部22と対面する内周対向面421がスリット部22との間隙C2を維持した状態で外方に突出するよう構成されている。内周突出部42の外周側には、押出方向に沿って徐々に縮径するように傾斜したテーパ面422を設けてある。また、内周突出部42の先端が呈する形状は、得ようとする中空型セラミックモノリス担体8の内径寸法に合わせた円形状としてある。

【0046】そして、本例の成形用ダイス1は、上記金型2に上記外周ガイドリング3及び内周ガイドリング4を組み付けることにより得られる。金型2に外周ガイドリングを固定する際には、図1(a)(b)に示すごとく、金型2のスリット部22の外周部に外周ガイドリング3を重ね、ピン55を上記ピン穴28、38に挿設することにより固定する。

【0047】金型2に内周ガイドリング4を固定する際には、同図に示すごとく、貫通穴450を有する円盤状の調整板45を準備し、この調整板45と、金型2と、内周ガイドリング4とを、各貫通穴450、29、419を同一軸線上に配置する。そして、貫通穴419、29、450にボルト51を挿通し、ナット52にて締め付け固定する。これにより、内周ガイドリング4が金型2に固定される。

【0048】次に、上記構成の成形用ダイス1を用いて中空型セラミックモノリス担体8を製造する方法につき説明する。まず、上記成形用ダイス1を図示しないスクリー式の押出成形装置の先端にセットする。そして、押出成形装置内に混練したセラミック材料を挿入し、押出成形を行う。

【0049】本例においては、セラミック材料として、

最終的に主としてコーディエライトを構成するように秤量された粉末に結合剤その他の成分を加えて混練したものをを用いた。そして、上記スクリュウ式の押出成形装置によって連続的に押し出されるセラミック材料は、上記成形用ダイス1を通過することによって、中空型セラミックモノリス担体8として成形される。

【0050】図5に示すごとく、外周ガイドリング3の外周突出部32とスリット部22との間の間隙C1を通過するセラミック材料88により外周スキン部81が形成される。すなわち、外周突出部32の外周対向面321に10 対向するスリット部22から押し出されてくるセラミック材料88は、そのスリット部22と、外周ガイドリング3の外周対向面321と内周面310とにより囲まれる間隙C1に流入し、そして、中心に向かって流動し、さらに、外周突出部32の先端において方向転換して押出方向に進行し、外周スキン部81となる。

【0051】また、同図に示すごとく、内周ガイドリング4の内周突出部42とスリット部22との間を通過するセラミック材料88により内周スキン部83が形成される。すなわち、内周突出部42の内周対向面421に20 対向するスリット部22から押し出されてくるセラミック材料88は、そのスリット部22と、内周ガイドリング4の内周対向面421と外周面410とにより囲まれる間隙C2に流入し、そして、外周に向かって流動し、さらに、内周突出部42の先端において方向転換して押出方向に進行し、内周スキン部83となる。

【0052】なお、ここで、上記外周突出部32及び上記内周突出部42の先端断面形状を、図13のごとく形状にすることも有効である。この場合には、上記外周対向面321と内周面310とにより囲まれる間隙C1あるいは、上記内周対向面421と外周面410とにより30 囲まれる間隙C2に流入した上記セラミック材料88が、上記外周突出部32あるいは、上記内周突出部42の先端に向けて、円弧を描くように滑らかに流動することができからである。

【0053】また、同図に示すごとく、内周スキン部83と外周スキン部81に囲まれスリット部22から直接押し出されるセラミック材料88は四角形格子状のハニカム状の本体部82に形成される。これらの外周スキン部81、本体部82、内周スキン部83が同時に進行しながら一体的に形成されていくことにより、内周スキン部83の内部に中空穴80を有する中空型セラミックモノリス担体8（図6）を連続的に製造することができ40 る。

【0054】そして、得られた中空型セラミックモノリス担体8は、中空穴80を有すると共に、それを囲う内周スキン部83を本体部82の内周面に一体的に有している。そのため、中空型セラミックモノリス担体8のアイソスタティック強度は、非常に優れたものとなる。また、上記のごとく、押出成形を行うだけで、上記構成の50

中空型セラミックモノリス担体8が得られるので、従来のように、材料の無駄や工程追加が不要であり、製造コストを低減することもできる。

【0055】なお、上記の例では、本体部82のハニカム形状が四角形状のものを示したが、これを六角形その他に変更することも可能である。また、上記スリット部22、外周ガイドリング3、内周ガイドリング4の形状を円形としたが、これを楕円形あるいはレーストラック形状その他の形状に変更することも可能である。さらに、上記調整板45、外周ガイドリング3および内周ガイドリング4の各部寸法、スリット部22のスリット溝220の寸法、導入穴部21の導入穴の寸法及び配置等を、得ようとする中空型セラミックモノリス担体8の寸法及び形状に合わせて変更することも可能である。また、上記金型2と外周ガイドリング3及び内周ガイドリング4との固定方法も、異なる治具の使用、あるいはろう付け、熱拡散その他の接合方法を適用することもできる。またさらに、上記中空型セラミックモノリス担体8の形状は、上記のごとく断面略円形状に限定されるものではなく、図14に示すごとく断面略四角形状、図15に示すごとく断面略楕円形状とすることも考えられる。上記中空型セラミックモノリス担体8の形状は、設置される位置及びスペース等を考慮したうえ決定するのが良い。

#### 【0056】実施形態例2

本例で製造した中空型セラミックモノリス担体8は、図7、図8に示すごとく、実施形態例1において製造した中空型セラミックモノリス担体に対して、上記内周スキン部83及び上記外周スキン部81付近に位置する隔壁84が、その他の隔壁よりも強度が高いものである。上記中空型セラミックモノリス担体8においては、上記内周スキン部83からおよそ1セル分（1セル以上）の間に位置する隔壁84を、その外方に位置する隔壁である一般部Pよりも強度が高い高強度部S2とした。また、上記外周スキン部81からおよそ1セル分の間に位置する隔壁84を、その内方に位置する隔壁である一般部Pよりも強度が高い高強度部S1とした。

【0057】本例で用いる成形用ダイス1は、図9、図10に示すごとく、実施形態例1の成形用ダイスを基にして、金型2を変更したものである。上記金型2においては、図10に示すごとく、上記スリット部22の外周近傍の領域S1と中央部分の領域S2に位置するスリット溝220の幅を、これらS1、S2の間にある一般部分の領域Pのスリット溝220の幅よりも広い寸法に設定してある。具体的には、領域Pのスリット溝220の幅寸法を80 $\mu$ m、領域S1及びS2におけるスリット溝220の幅寸法を107 $\mu$ mとした。

【0058】上記のように構成された成形用ダイス1を用いると、上記隔壁84の高強度部S1、S2は、一般部Pよりも厚さを大きくすることにより強度を高めるこ

とができる。具体的には、上記隔壁84の厚さは、高強度部S1、S2において約100 $\mu$ m、一般部Pにおいて約75 $\mu$ mとなった。

【0059】なお、通常、隔壁84の厚さは、50~150 $\mu$ m程度の範囲から用途に合わせて選択できる。そして、上記高強度部S1、S2を厚肉化で行う場合、一般部Pの厚さの1.1~3倍とすることが好ましい。

1. 1倍未満の場合には強度アップがあまり得られず、3倍を超える場合には、圧力損失が大きくなりすぎるという問題がでてくる。また、上記中空型セラミックモノリス担体8における高強度部S1及びS2の領域については、10セル分まで拡大することもできる。なお、その他の構成及び作用効果は実施形態例1と同様である。

#### 【0060】実施形態例3

本例は、図11に示すごとく、実施形態例2の中空型セラミックモノリス担体8を触媒コンバータシステムに適用した一例を示す。本例の触媒コンバータシステム7は、同図に示すごとく、2つの触媒コンバータ71、72をを直列に2つ配備した自動車排ガス浄化システムである。触媒コンバータ71はCC触媒であり、触媒コンバータ72はUF触媒である。

【0061】上記CC触媒71は、上記中空型セラミックモノリス担体8、バタフライ弁711、アクチュエータ712、バイパス流路713をケース710内に配置して構成されている。アクチュエータ712は電磁モータ製でも負圧駆動製でもよい。本例では中空型セラミックモノリス担体8には、活性開始温度が300℃である超低温活性触媒を担持してある。具体的には平均粒径1nm以下のPd（パラジウム）を担持する。

【0062】上記UF触媒72は、従来の円筒形のモノリス担体720を用いており、このモノリス担体720にはPt（白金）・Rh（ロジウム）が担持されている。これらの担持法については種々報告されており、いずれも適用しうるが、活性アルミナと貴金属と一緒に焼成させる方法が望ましい。

【0063】また、上記CC触媒71は、中空型セラミックモノリス担体8をアルミナファイバー製のマットに包れた状態でコンバータケース710に圧入して用いる。そのため、中空型セラミックモノリス担体8には、その圧入による静的強度（締付け応力）に耐えるだけのアイソスタティック強度、具体的には1MPa以上の強度が必要になる。従来の中空型セラミックモノリス担体の場合には、この強度を確保することが困難であった。しかしながら上記中空型セラミックモノリス担体8は、図7、図8に示すごとく外周スキン部81と内周スキン部83とを有すると共に厚肉化による高強度部S1、S2を有するので、アイソスタティック強度はを1MPa以上に容易に確保することができる。そのため、コンバータケース710に圧入する際に中空型セラミックモノリス担体8が破壊されることがない。

【0064】さらに中空型セラミックモノリス担体8の中空穴80には、バイパス流路713としての管状部材が装着されるが、排ガスのシールと振動防止を目的として、中空型セラミックモノリス担体8とバイパス流路713の隙間にもアルミナファイバー製のマットを配備する。具体的にはバイパス流路713にマットを巻き、中空型セラミックモノリス担体8の中空穴80内に圧入するのであるが、その際に内部からの破壊をも防止することができる。これは、上記のごとく、外周スキン部81と内周スキン部83とを有すると共に厚肉化による高強度部S1、S2を有するためである。

【0065】次に、上記触媒コンバータシステム7の作動を図11を用いて説明する。内燃機関79の冷間始動時、即ち図示しない冷却水温センサからの信号が一定値以下の場合、ECU77はアクチュエータ712に指令を出し、バタフライ弁711を閉じる。そのため内燃機関79から排出された排ガスは全て中空型セラミックモノリス担体8の本体部82を通過する。

【0066】ここで、上述の如く中空型セラミックモノリス担体8の隔壁84には超低温活性触媒が担持されているため、従来のCC触媒よりも低温活性に優れており、効率的に冷間時の排ガスを浄化できる。その後、UF触媒2も温度が上昇して活性化してくる。内燃機関運転中、中負荷まではバタフライ弁711は閉じたままであるが、高負荷になったとき、具体的には排ガス温度が80℃以上になったとECU77が判断した時、ECU77はアクチュエータ712に指令を出し、バタフライ弁711を開ける。これにより、排ガスはバイパス流路713内部に流れる。そしてこれにより、超低温活性触媒は熱凝縮が抑制され、耐久性が高くなる。

【0067】一方、この時にはUF触媒72は、すでに通過したCC触媒により浄化された排ガスからの伝熱により活性化している。そのため、バタフライ弁711の切り替えによって新たに流路を変更した排ガスの有害成分は、UF触媒72で浄化され、大気を汚染することはほとんどない。負荷が中負荷以下になったら、再度ECU77がアクチュエータ712を介してバタフライ弁711を作動させ、再び中空型セラミックモノリス担体8の本体部82に排ガスを流すようにする。上述の如く、本システムでは、中空型セラミックモノリス担体8とバイパス流路713の組合せにより、超低温活性とその耐熱性向上、さらには圧損低減も実現可能である。

#### 【0068】実施形態例4

本例は、実施形態例3の触媒コンバータシステム7を、内燃機関の負荷に応じて制御した例である。本例の制御フローチャートは、図16に示すごとく、ステップS110（以下、単にS110と記載する）~S130の制御ステップからなる。S110は、内燃機関の負荷がW以上であるか否かを判断するステップである。S121は、上記CC触媒71の上記バタフライ弁711を開放

し、排ガスが上記中空型セラミックモノリス担体8のバイパス路713内部を流れるようにするステップである。S122は、上記バタフライ弁711を閉じて、排ガスが中空型セラミックモノリス担体8の本体部82を流れるようにするステップである。

【0069】ここで、本例では、アクセル開度及び内燃機関の吸入空気量を用いて、上記内燃機関の負荷を推定した。また、本例を実施するに際して、予備実験を実施している。その結果、上記内燃機関の運転状態が中負荷を超えると、上記超低温活性触媒が熱凝集する場合があることがわかった。そこで、上記S110のしきい値としては、上記W=中負荷として設定した。

【0070】上記のごとく構成された制御フローチャートを用いて、上記触媒コンバータシステム7を制御した。本制御においては、内燃機関の負荷がW未満である場合、上記バタフライ弁711を閉じる。そうすると、このときに発生する比較的低温の排気ガスは、全て中空型セラミックモノリス担体8の上記本体部82を通過する。一方、内燃機関の負荷がW以上である場合には、上記バタフライ弁711が開放される。これにより、このときに発生する高温の排気ガスは上記バイパス路713内部に流れる。したがって、本例によれば、実施形態例3と同様、低温から高温までの排気ガスを効率よく浄化することができる。

【0071】特に、本例では、上記アクセル開度及び吸入空気量に基づいて内燃機関の負荷を算出している。そのため、上記触媒コンバータシステム7のシステム構成を簡単なものとしながら、安定した制御を実施することができる。また、上記内燃機関の負荷を推定するためには、本例のごとく、上記アクセル開度や吸入空気量のほか、車速、加速度等を用いることもできる。なお、その他の構成及び作用効果は実施形態例3と同様である。

#### 【0072】実施形態例5

本例は、実施形態例3の触媒コンバータシステム7を、内燃機関の冷却水温に応じて制御した例である。本例の制御フローチャートは、図17に示すごとく、S210～S230の制御ステップからなる。S210は、上記冷却水温が80℃以上であるかを判断するステップである。S221は、上記CC触媒71の上記バタフライ弁711を開放し、排ガスが上記中空型セラミックモノリス担体8のバイパス路713内部を流れるようにするステップである。S222は、上記バタフライ弁711を閉じて、排ガスが中空型セラミックモノリス担体8の本体部82を流れるようにするステップである。

【0073】上記のごとく構成された制御フローチャートを用いて、上記触媒コンバータシステム7を制御した。その結果、本制御においては、冷却水温が80℃未満である場合、上記バタフライ弁711を閉じる。そうすると、このときに発生する比較的低温の排気ガスは、全て中空型セラミックモノリス担体8の上記本体部82

を通過する。一方、冷却水温が80℃以上である場合には、上記バタフライ弁711が開放される。これにより、このとき発生する高温の排気ガスは上記バイパス路713内部に流れる。したがって、本例によれば、実施形態例3と同様、低温から高温までの排気ガスを効率よく浄化することができる。

【0074】特に、本例では、冷却水温に基づいて上記触媒コンバータシステム7を制御している。そのため、簡単かつ低コストなシステム構成で、安定した制御を実施することができる。なお、その他構成及び作用効果については、実施形態例3と同様である。

#### 【0075】実施形態例6

本例は、図12(a)～(c)に示すごとく、実施形態例2と同形状の中空型セラミックモノリス担体8を、別の製造方法により製造する例である。すなわち、本例では、実施形態例2における成形用ダイス1に代えて、金型2に外周ガイドリング3のみを組み付け、内周ガイドリング4を有していない成形用ダイスを用いて中間材としてのセラミックモノリス担体を製造する。このときのセラミックモノリス担体は、図12(a)に示すごとく、本体部82が中空穴は有していないが、外周スキン部81を有する。そして、本体部82の中央部分及び外周部分の隔壁84を厚肉化し、高強度部S1、S2とする。高強度部S1とS2の間の領域は一般部Pである。

【0076】次いで、図12(b)に示すごとく、中央の高強度部S1の外周部分を残して、くり貫き工程を行い、中空穴80を設ける。次いで、図12(c)に示すごとく、本体部82の内周面にコーディエライトとなるセラミック材料を配置し、内周スキン部83を設ける。その後、乾燥、焼成等の工程を加えて最終的な製品が得られる。

【0077】このように、本例では、実施形態例2と異なり、一体的な押出成形で一気にならば中空型セラミックモノリス担体を成形するのではなく、くり貫き工程を利用した場合にも、図12(c)に示すごとく、外周スキン部81、内周スキン部83を有すると共に、さらに高強度部S1、S2を有する中空型セラミックモノリス担体8を製造することもできる。この場合にも、実施形態例1と同様の作用効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1における、成形用ダイスの、(a)平面図、(b)A-A線矢視断面図。

【図2】実施形態例1における、金型の、(a)平面図、(b)側面図、(c)B-B線矢視断面図。

【図3】実施形態例1における、外周ガイドリングの、(a)平面図、(b)側面図。

【図4】実施形態例1における、内周ガイドリングの、(a)平面図、(b)側面図。

【図5】実施形態例1における、成形用ダイスを用いた押出成形の状態を示す説明図。

＊ テムの制御フローを示す説明図。

【図 17】実施形態例 5 における、触媒コンバータシステムの制御フローを示す説明図。

【符号の説明】

1. . . 成形用ダイス,

2. . . 金型,

21. . . 導入穴部.

210. . . 導入穴,

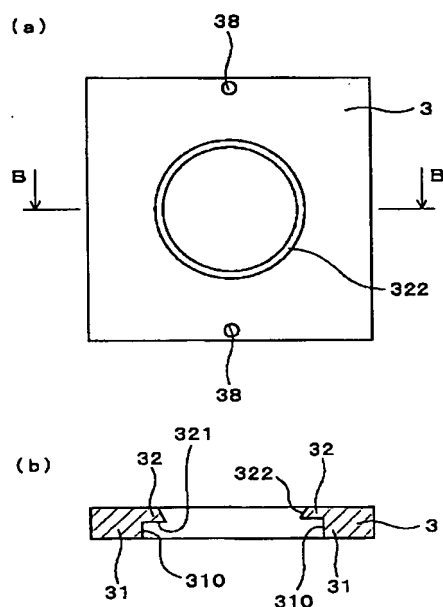
22. . . スリット部,

10 220. . . スリット溝,

### 3. . . 外周ガイドリング,

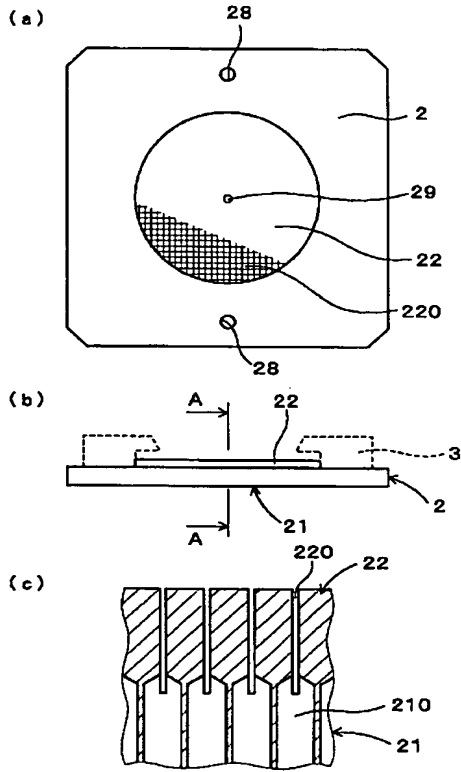
31. . . 外周立設部,

【圖3】



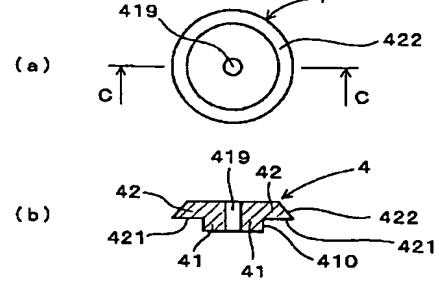
【図2】

(図2)



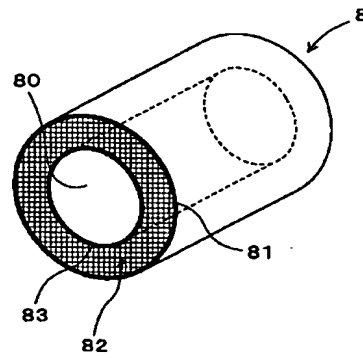
【図4】

(図4)



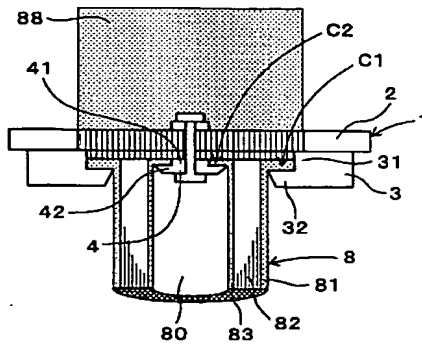
【図6】

(図6)



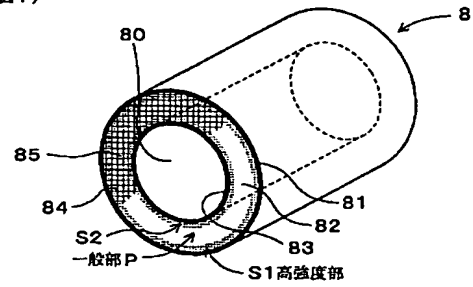
【図5】

(図5)

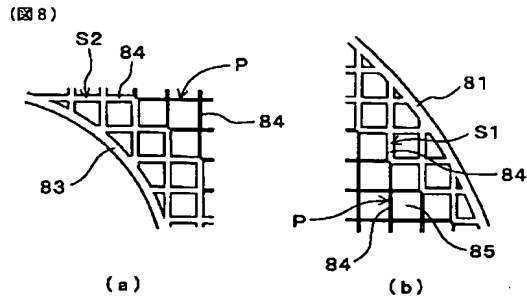


【図7】

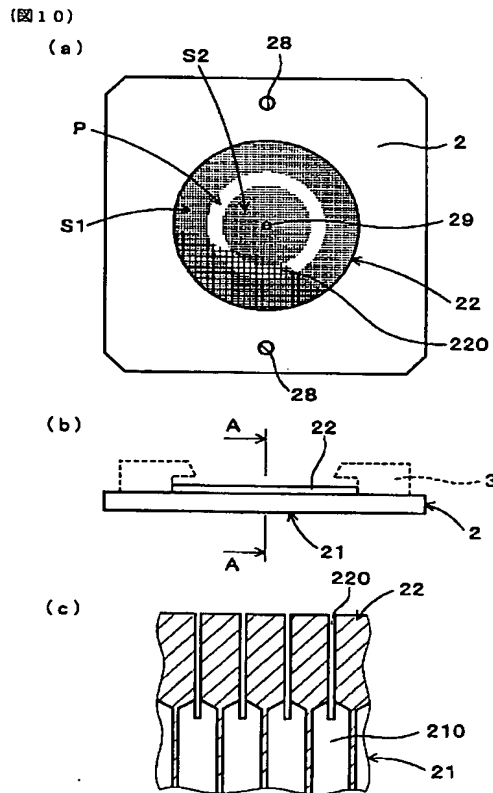
(図7)



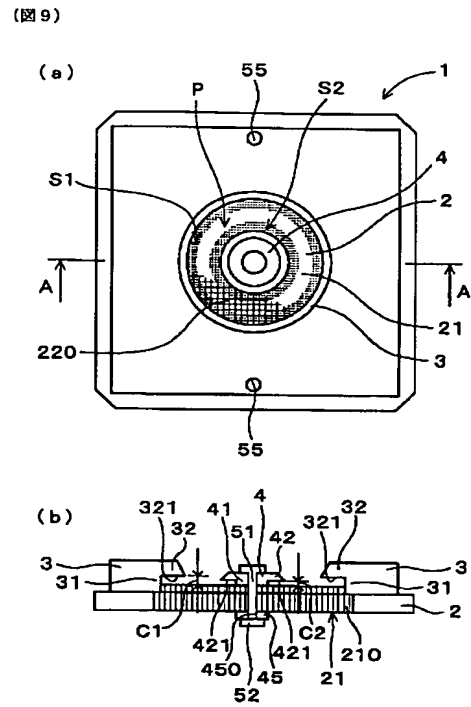
【図8】



【図10】

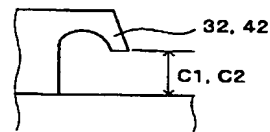


【図9】



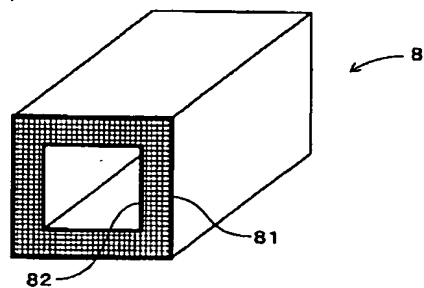
【図13】

(図13)

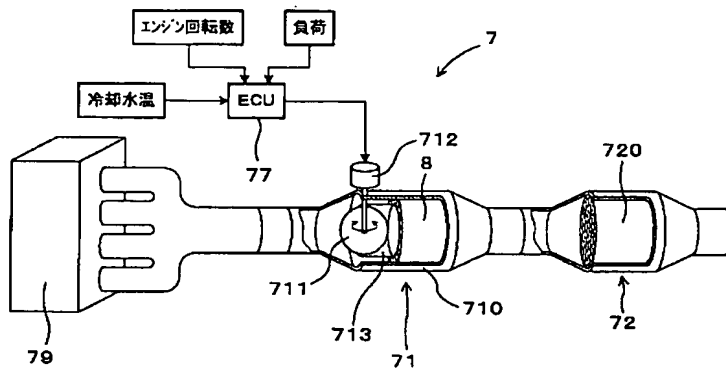


【図14】

(図14)

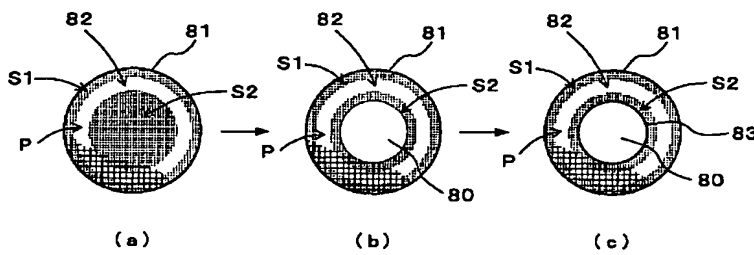


【図11】



(図11)

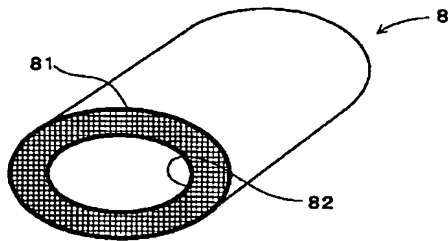
【図12】



(図12)

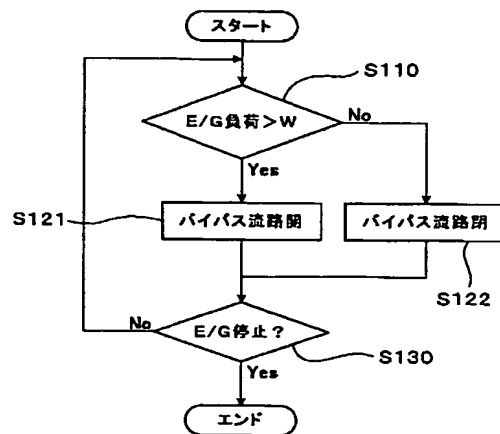
【図15】

(図15)



【図16】

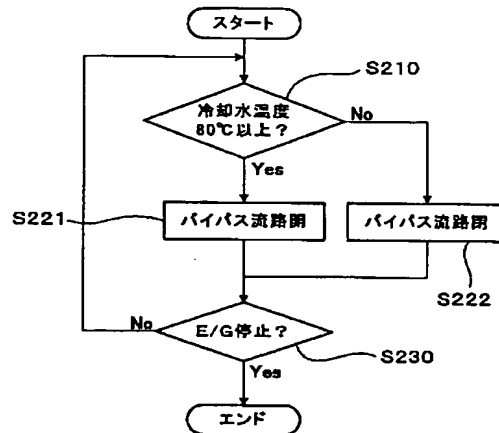
(図16)





【図17】

(図17)




---

フロントページの続き

(72)発明者 村田 雅一  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(72)発明者 田中 政一  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

Fターム(参考) 3G091 AB01 BA39 GA02 GA06 GA16  
GA17  
4D048 AA06 AA13 AA18 AB01 AB02  
BB02 CC26 CC32 CC45  
4G054 AA05 AB07 BD16  
4G069 AA01 AA03 AA08 BA13B  
CA03 DA06 EA19 EA25 EE08  
FB67